

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-231186

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

H02J 17/00
A61B 5/07

(21)Application number : 2000-036926

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 15.02.2000

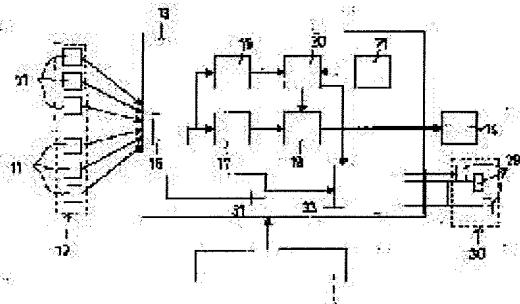
(72)Inventor : NAKAJIMA MASAAKI
NINOMIYA ICHIRO
NAKAMURA TETSUYA
FUSHIMI MASAHIRO
NAKANISHI TAICHI
EGUCHI MASARU
OHARA KENICHI

(54) POWER TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power transmission system for operating an apparatus, e.g. a radio capsule, held in a living body for a long time.

SOLUTION: The power transmission system comprises a plurality of antennas 29 for transmitting power toward a radio capsule 28 held in a living body in order to detect information thereof and transmitting it by radio to the outside of a body, an antenna array 12 for receiving a signal transmitted from the radio capsule 28, means 19 for locating the radio capsule 28 in the body from the receiving state of the receiving antenna array 12, and a circuit 33 for selecting a power transmission antenna 29 closest to a position located by the locating means 19, wherein power is transmitted to the radio capsule 28 from a power transmission antenna 29 selected by the selecting circuit 33.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-231186

(P2001-231186A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 2 J 17/00
A 6 1 B 5/07

識別記号

F I

H 0 2 J 17/00
A 6 1 B 5/07

テマート^{*}(参考)

A 4 C 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-36926(P2000-36926)

(22)出願日 平成12年2月15日(2000.2.15)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 中島 雅章

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(72)発明者 二ノ宮 一郎

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(74)代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

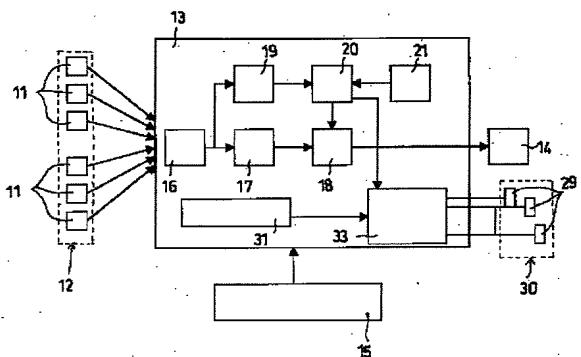
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力送信システム

(57)【要約】

【目的】 生体内に留置された機器、例えばラジオカプセルを長時間動作させることができる電力送信システムを提供する。

【構成】 生体内に留置され、生体情報を検出して体外に無線送信するラジオカプセル28に向けて電力を送信する複数の電力送信アンテナ29と、ラジオカプセル28の送信信号を受信する受信アンテナアレイ12と、受信アンテナアレイ12の受信状態からラジオカプセル28の体内位置を特定する位置特定手段19と、位置特定手段19により特定された位置に最も近い電力送信アンテナ29を選択する電力送信アンテナ選択回路33とを設け、電力送信アンテナ選択回路33が選択した電力送信アンテナ29からラジオカプセル28へ電力送信する電力送信システム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体内に留置された機器に向けて生体外から電力を送信する電力送信手段を備え、該電力送信手段が送信する電力によって前記機器に電力供給することを特徴とする電力送信システム。

【請求項2】 請求項1記載の電力送信システムは、前記電力送信手段として複数の電力送信アンテナを有し、前記機器の体内位置を特定する位置特定手段と、該位置特定手段によって特定された位置に最も近い前記1または複数の電力送信アンテナを選択して電力を送信させる送信制御手段と、を備えた電力送信システム。

【請求項3】 請求項2記載の電力送信システムにおいて、前記機器は体内情報を送信する送信器を備えた機器であって、

前記電力送信システムは、前記機器の送信信号を受信する複数の受信アンテナを有する受信アンテナアレイを備え、

前記位置特定手段は、該受信アンテナアレイの受信状態から前記機器が信号を送信した位置を特定し、

前記発光制御手段は、該特定位置に最も近い前記1または複数の電力送信アンテナを選択して電力を送信させる電力送信システム。

【請求項4】 請求項3記載の電力送信システムにおいて、前記受信アンテナアレイの各受信アンテナは、前記機器の体内位置を検出可能な様で設けられている電力送信システム。

【請求項5】 請求項2から4いずれか一項に記載の電力送信システムにおいて、前記機器は生体内に導入されて生体内を移動する機器であって、前記複数の電力送信アンテナは、前記機器が体内を進行する経路に沿って設けられている電力送信システム。

【請求項6】 請求項1から5いずれか一項に記載の電力送信システムにおいて、前記電力送信手段は、生体に着脱可能な様として形成されている電力送信システム。

【請求項7】 請求項3から5いずれか一項に記載の電力送信システムにおいて、前記受信アンテナアレイ、前記位置特定手段、前記電力送信アンテナ、及び前記送信制御手段は体外ユニットとして一体に形成され、該体外ユニットは生体に着脱可能に形成されている電力送信システム。

【請求項8】 請求項7記載の電力送信システムにおいて、前記電力送信アンテナは、前記体外ユニットに対する位置調整が可能である電力送信システム。

【請求項9】 請求項7または8に記載の電力送信システムにおいて、前記体外ユニットは、生体としての被験者が着用可能なベスト型として形成されている電力送信システム。

【請求項10】 請求項1から9のいずれか一項に記載の電力送信システムにおいて、前記機器は、生体情報を

検出するセンサと、該センサによって検出された生体情報を送信する送信器と、前記電力送信手段が送信した電力を受信して前記センサ及び送信器に電力を供給する電力受信手段とを備え、生体内に導入されて生体内を移動するラジオカプセルである電力送信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、生体内に留置される機器、例えばラジオカプセルに体外から電力送信を行なう電力送信システムに関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】体腔内の温度やpH値等の物理量の長時間にわたる測定や観察を行うために、生体内に留置されて生体内的生体情報を無線によって体外に伝送するラジオカプセルが知られている。しかし、従来のラジオカプセルは、生体情報を検出するセンサ、検出した生体情報を送信する小型送信器、電池等を搭載して電池から供給される電力のみでセンサ等を動作させているため、体外に送信できる情報量に限度があった。また、起電力の大きい電池を使用して送信できる情報量を増やすことも考えられるが、電池の大型化によりラジオカプセルの大型化を招くため、被験者に与える苦痛を考慮すると限界がある。

【0003】

【発明の目的】本発明は、生体内に留置された機器、例えばラジオカプセルを長時間動作させることができる電力送信システムを提供することを目的とする。

【0004】

【発明の概要】本発明は、生体内に留置された機器に向けて生体外から電力を送信する電力送信手段を備え、該電力送信手段が送信する電力によって前記機器に電力供給することに特徴を有する。この構成によれば、体内に留置された機器に体外から非接触により電力を継続して送信することができ、体内の機器を確実に動作させることができる。

【0005】この電力送信システムは、前記電力送信手段として複数の電力送信アンテナを有し、前記機器の体内位置を特定する位置特定手段と、該位置特定手段によって特定された位置に最も近い前記1または複数の電力送信アンテナを選択して電力を送信させる送信制御手段とを備えていると、体内の機器に対して効率よく電力送信することができるので、好ましい。また、この電力送信システムにおいて、前記機器が体内情報を送信する送信器を備えた機器であって、前記電力送信システムは、前記機器の送信信号を受信する複数の受信アンテナを有する受信アンテナアレイを備え、前記位置特定手段は該受信アンテナアレイの受信状態から前記機器が信号を送信した位置を特定し、前記発光制御手段は該特定位置に最も近い前記1または複数の電力送信アンテナを選択して電力を送信させると好ましい。この構成によれば、体

内の機器に最も近い位置から電力を送信することができ、効率的である。

【0006】この電力供給システムにおいて、前記受信アンテナアレイの各受信アンテナは、前記機器の体内位置を検出可能な態様で設ける。前記機器が生体内に導入されて生体内を移動する機器である場合には、各受信アンテナを前記機器が体内を進行する経路に沿って配置するとよい。同様に、前記電力送信アンテナを前記機器が体内を進行する経路に沿って配置すれば、少數の電力送信アンテナによって効率よく前記機器に電力送信することができる。さらに、前記電力送信手段を生体に着脱可能な態様として形成すれば、生体となる被験者を拘束することなく前記機器へ電力送信することができる。具体的には、例えば、前記受信アンテナアレイと；前記カプセル位置特定手段と；前記電力送信手段と；前記送信制御手段と；を一体に形成した体外ユニットを被験者が着用可能なベスト型として形成すればよい。この場合、さらに前記電力送信アンテナを前記体外ユニットに対して位置調整可能に設ければ、被験者の体格等に応じて前記電力送信アンテナの位置を調節することができ、前記機器へ確実に電力送信することができる。

【0007】この電力送信システムは、生体情報を検出するセンサと、該センサによって検出された生体情報を送信する送信器と、前記電力送信手段が送信した電力を受信して前記センサ及び送信器に電力供給する電力受信手段とを備え、生体内に導入されて生体内を移動するラジオカプセルの電力送信システムとして使用することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下図面に基づいて本発明を説明する。図1に示すラジオカプセル28は、測定観察時に被験者の体内に導入されて体腔内の生体情報を検出し、検出した生体情報を体外に無線送信するものである。ラジオカプセル28は、体腔内のpH値や温度等の生体情報を検出するセンサ28a、センサ28aが検出した生体情報を送信する送信器28b、電力受信アンテナ28d、送信アンテナ28eを備えている。体外から無線送信された電力（電波）は、電力受信アンテナ28dを介して受信され、不図示である電源安定化回路を介して一定の直流電圧とされ、センサ28aと送信器28bに供給される。センサ28aが検出した生体情報は、送信器28bから送信アンテナ28eを介して体外に送信される。

【0009】図2には、本発明の第1実施形態における体外ユニット10の概略外観図を示してある。体外ユニット10は、被験者が着用するベスト型からなっている。被験者に対して正面（図2（A））には、複数の受信アンテナ11を配置した受信アンテナアレイ12、受信モジュール13、体外ユニット10から着脱可能なメモリ14および電源15が設けられている。電源15は

(3)
4

体外ユニット10から取り外して充電することができる充電池であって、受信モジュール13に接続されてこれに電力供給する。ラジオカプセル28から送信された信号は、受信アンテナアレイ12で受信され、受信モジュール13で加工され、メモリ14で記憶される。なお、メモリ14には、フラッシュメモリカード等を使用することができる。また、被験者に対して背面の内側（図2（B））には、背面中央部全体を覆うようにして1個の電力送信アンテナ29が設けられている。体外ユニット10に電源15が装着された状態で電力送信アンテナ29から電力供給用の電波が送信される。電力送信アンテナ29から送信された電波は、被験者の背面から体内に向かって入射し、体内に留置されているラジオカプセル28の電力受信アンテナ28dで受信される。

【0010】図3には、モニタ25及び記録装置26を備えたファイリングシステム22の主要構成を示してある。このファイリングシステム22は、メモリ読取装置23、パソコン24、キーボード（入力器）27を有していて、メモリ読取装置23は体外ユニット10から取り外したメモリ14をメモリ差込口23aに差し込んでメモリ14に書き込まれた情報を読み取ることができるものである。

【0011】図1から図3の構成に基づいて、ラジオカプセル28による測定観察の概略について説明する。ラジオカプセル28による測定観察時には、被験者は予めラジオカプセル28を嚥下し体腔内に導入して体外ユニット10を着用する。体外ユニット10には予め電源15が装着されているので、電力送信アンテナ29から被験者の体内に向けて電波が送信される。嚥下されたラジオカプセル28は、電力送信アンテナ29から送信された電波を電力受信アンテナ28dを介して受信し、これにより電力供給を受け、体腔内の生体情報を検出して体外に無線送信する。送信された信号は体外ユニット10上に設けられた受信アンテナアレイ12にて受信され、受信された信号は圧縮され全てメモリ14に記憶される。測定観察が終了したら体外モジュール10からメモリ14を取り外し、メモリ読取装置23で読み取る。読み取られた情報信号はパソコン24で解凍されて、モニタ25に表示され、記録装置26に記録される。このとき、パソコン24に接続したキーボード27を利用してさらに情報を付加したり、情報を加工したりして記録あるいは表示することもできる。また、パソコン24によって、記録した情報の中から必要な情報を抜粋したりして、利用することもできる。

【0012】図4には、第1実施形態における体外ユニット10の制御系の主要構成をブロックで示してある。この制御系は、電力送信アンテナ29から電波を送信してラジオカプセル28への電力供給を行なう機能とラジオカプセル28の送信信号を受信し加工して記憶する機能を有している。以下に測定観察における体外ユニッ

ト10の制御動作について、図4を参照して詳細に説明する。体外ユニット10に電源15が装着されると、電力送信アンプ31で増幅された電波が電力送信アンテナ29を介して体内のラジオカプセル28へ送信される。送信された電波は、電力受信アンテナ28dで受信され、不図示の電源安定化回路で一定の直流電圧に変換されて、センサ28a及び送信器28bに供給される。電力送信アンテナ29からの電力送信は、体外ユニット10に電源15が装着されている間は続くので、体内のラジオカプセル28は継続して電力供給を受けることができる。

【0013】体内のラジオカプセル28から送信された信号は、被験者の着用している体外ユニット10に設けられた受信アンテナアレイ12にて受信され、受信モジュール13に設けられたレシーバ16を介して受信モジュール13内の復調回路17と位置特定手段19に出力される。復調回路17は入力した信号を生体情報に復調して受信モジュール13内の情報圧縮回路18に出力する。位置特定手段19は入力した信号の強弱を検出し、強い信号を受信した受信アンテナ11の位置およびその周辺に位置する受信アンテナ11の受信状態をメモリ14に書き込み、現在の受信状態及び現在までの受信履歴等からその送信位置（ラジオカプセル28の位置）を特定し、位置情報を出力する。この位置情報は受信モジュール13内のマイコン20に送られ、RTC（Real

Time Clock）21の時刻情報とともに情報圧縮回路18に送られる。情報圧縮回路18に送られ、互いに関連付けされた生体情報、位置情報、時刻情報を含む生体情報信号は圧縮され、メモリ14に記憶される。測定観察された生体情報信号は全てメモリ14に記憶されるので、被験者はベッドに固定されたり測定機器のそばから離れられないなどの不自由を被ることなく行動できる。

【0014】以上に説明により明らかなように、本実施形態では、体外ユニット10に設けられた電力送信アンテナ29から電波を送信して体内のラジオカプセル28への電力供給を行なうので、被験者を拘束することなくラジオカプセル28へ継続して電力を供給することができる。このため、検出した情報をラジオカプセル28から体外に送信できないような事態が発生せず、確実に測定観察を行なうことができる。また、本実施形態では被験者の背面全体から体内に向けて電波を送信するので、体内のラジオカプセル28に確実に電力供給を行なうことができる。尚、本実施形態では、体外ユニット10に電源15が装着されている状態では継続してラジオカプセル28への電力供給を実行する構成としているが、これに限定されず、種々の変形が可能である。例えば、体外ユニット10に電源スイッチ部材を設け、この電源スイッチ部材が操作されたときにはマイコン20が電力送信アンプ31を介して電力送信アンテナ29からの電力

送信を制御する構成としてもよい。

【0015】図5及び図6は、本発明のラジオカプセル電力供給システムの第2実施形態を示す図であり、1個の電力送信アンテナを設け、被験者の背面全体から電波を送信して体内のラジオカプセル28に電力供給を行なう第1実施形態とは異なり、複数の電力送信アンテナを設け、体内のラジオカプセル28の近傍に位置する1または複数の電力送信アンテナから電波を送信して電力供給を行なうようにしたものである。図5には、第2実施形態における体外ユニット10の概略外観図を示してある。この体外ユニット10は、図2に示した第1実施形態とほぼ同じであるが、被験者に対して背面の内側（図5（B））に、複数の電力送信アンテナ29から構成される電力送信アンテナアレイ30が設けられている点で異なる。

【0016】図6には、第2実施形態における体外ユニット10の制御系の主要構成をブロックで示してある。このブロック図は、図4に示したブロック図とほぼ同じであり、図4のブロックと同一符号のブロックは同一の機能を有している。図6の制御系には電力送信アンテナ選択回路33が設けられているが、この電力送信アンテナ選択回路33は、マイコン20から位置情報を入力して、体内のラジオカプセル28に最も近い位置の1または複数の電力送信アンテナ29を選択し、選択した電力送信アンテナ29と電力送信アンプ31と接続するものである。従って、ラジオカプセル28による測定観察時には、体内のラジオカプセル28に近い位置の電力送信アンテナ29から電波が送信されてラジオカプセル28への電力供給が行なわれる。

【0017】以上の説明から明らかなように本実施形態では、体外ユニット10に設けられた複数の電力送信アンテナ29のうち、体内のラジオカプセル28に近い位置の電力送信アンテナ29から電波を送信して体内のラジオカプセル28への電力供給を行なうので、被験者を拘束することなく、そして効率良く且つ確実に体内のラジオカプセル28に電力供給を行なうことができる。このため、体外ユニット10の電源15の消費電力をも抑えることができ、また、検出した情報をラジオカプセル28から体外に送信できないような事態は発生せず、確実に測定観察を行なうことができる。

【0018】本実施形態において、被験者の体格や目的臓器の位置に合わせて、体外ユニット10に対する受信アンテナアレイ12の位置を調整可能に形成すれば、より確実に送信信号を受信でき、信号の送信位置の特定も容易で精度も向上する。なお、本実施形態では、ラジオカプセル28の測定観察時には継続してラジオカプセル28への電力供給を実行する構成としているが、必要に応じて電力供給を実行する構成、または間欠的に供給する構成としてもよい。

【0019】以上に説明した第1実施形態及び第2実施

形態において、メモリ14や電源15を全てベスト型の体外ユニット10上に設けたが、ベスト上には受信アンテナアレイ12と電力送信アンテナ29のみ設け、他の構成物を受信アンテナアレイ12または電力送信アンテナ29と有線接続して携帯可能な別ユニット、例えばベルトポーチ型やショルダーバッグ型として被験者に携帯させればベストの重量が軽くなり、被験者の行動をさらに楽にすることができる。

【0020】以上の説明では、体腔内のpH値や温度の測定を行うセンサを備えたラジオカプセル用電力供給システムについて説明したが、これに限定されず生体内に留置された機器に対して有効で、イメージセンサ（撮像系）を有するラジオカプセルを利用したカプセル内視鏡用電力供給システムとしてもよいことはもちろんである。この場合、体腔内を照明するためにラジオカプセルに照明手段を設け、照明した生体部位を撮像するように構成する。

【0021】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、体内に留置された機器、例えばラジオカプセルに体外に設けた電力送信手段から電波を送信することによって非接触で電力供給を行なうので、体内的機器へ電力を継続して供給することができ、前記機器を長時間動作させることができ。また、電力送信手段を生体となる被験者に装着可能な態様で設ければ、被験者を拘束することなく電力送信を行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用したラジオカプセルの主要構成を示す図である。

* 【図2】 本発明の第1実施形態における体外ユニットの概略外観図である。

【図3】 ファイリングシステムの主要構成をブロックで示す図である。

【図4】 同第1実施形態における体外ユニットの制御系をブロックで示す図である。

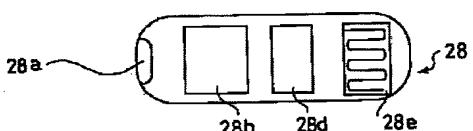
【図5】 本発明の第2実施形態における体外ユニットの概略外観図である。

【図6】 同第2実施形態における体外ユニットの制御系をブロックで示す図である。

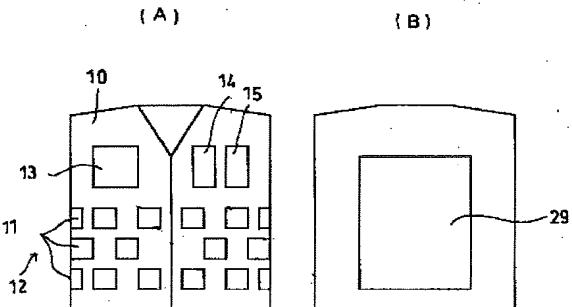
【符号の説明】

10	体外ユニット
11	受信アンテナ
12	受信アンテナアレイ
13	受信モジュール
14	メモリ
15	電源
19	位置特定手段
20	マイコン
22	ファイリングシステム
28	ラジオカプセル
28a	センサ
28b	送信器
28d	電力受信アンテナ
28e	送信アンテナ
29	電力送信アンテナ
30	電力送信アンテナアレイ
31	電力送信アンプ
33	電力送信アンテナ選択回路

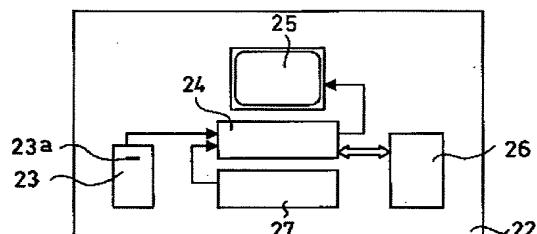
【図1】



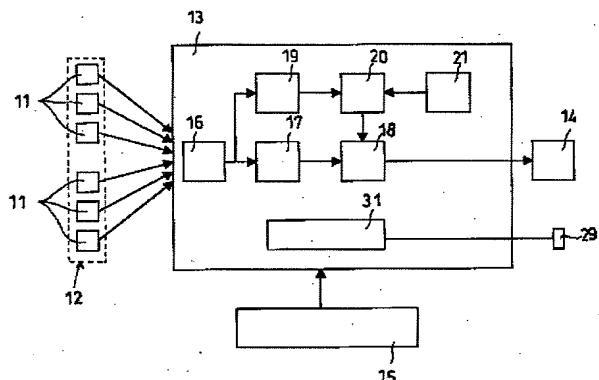
【図2】



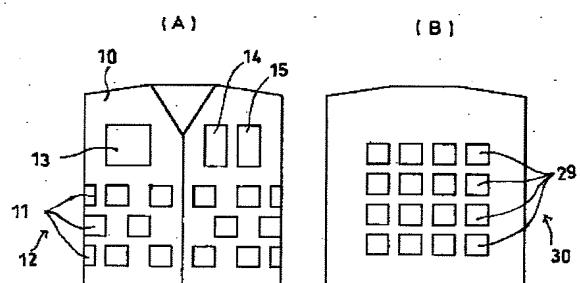
【図3】



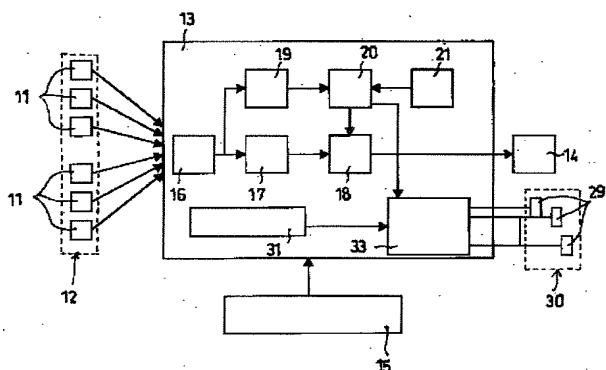
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 哲也
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
(72)発明者 伏見 正寛
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

(72)発明者 中西 太一
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
(72)発明者 江口 勝
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
(72)発明者 大原 健一
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
F ターム(参考) 4C038 CC03 CC05 CC09